

物流シミュレータの開発及び活用

物流研究センター ＊松倉 洋史、渋谷 理、小林 充、勝原 光治郎

1. はじめに

経済のグローバル化、社会の IT 化、環境保全意識の高まり等により、物流とそれを取り巻く状況は大きく変わりつつある。物流においても変化への速やかな対応が求められており、海上輸送も例外ではない。その為には適切な対応策を早急に実施する必要があるが、物流システムは非線形かつ大規模・複雑であるため対応策の精度の良い事前評価は困難である。このようなシステムの評価にはシミュレーションが適している。本報告では当研究所で行っている物流シミュレーションの開発について述べると共に活用案について報告する。

2. 物流シミュレーションとは

物流シミュレーションはソフトウェアによりコンピュータ上に物流システムの輸送機能を忠実に再現したものである。それをいわば「物流実験室」として、各種対応策をコンピュータ上で実施することで評価を行う。下図に輸送プロセス例を示す。

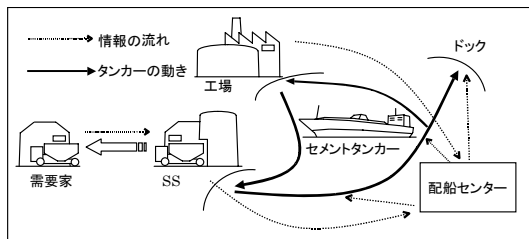


図-1 輸送プロセスの例(不定期船)

シミュレーションの長所として以下がある。

- (1) 複雑かつ大規模な対象に対しても定量的に解析が可能
- (2) 一度システムを組んだ後は、多様な分析を比較的容易に実施可能
- (3) 得られた結果がどのような要因で生じているかの解析・理解が容易

当研究所では、主として不定期船及び定期船によって運ばれる貨物の輸送を解析することを目的に、陸上及び海上輸送を統合したシミュレータを

開発している⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。

3. 物流シミュレータ

3. 1 不定期船のシミュレーション

セメント・白油・黒物ケミカル等の各種不定期船貨物を題材に、これまで開発してきた不定期船シミュレータを高機能化すると共に、各種課題の解析手法を開発している。シミュレータの中核となる技術は自動配船手法である。

3. 2 定期船のシミュレーション

これまで開発してきたシミュレータを改良し、定期船・トラック・鉄道等間の貨物取り扱いを考慮した上で、時刻を考慮可能な貨物流動量配分技術の開発に取り組んでいる。シミュレータの中核となる技術は貨物流動量配分手法である。以下に開発中のシミュレータの画面表示例を示す。

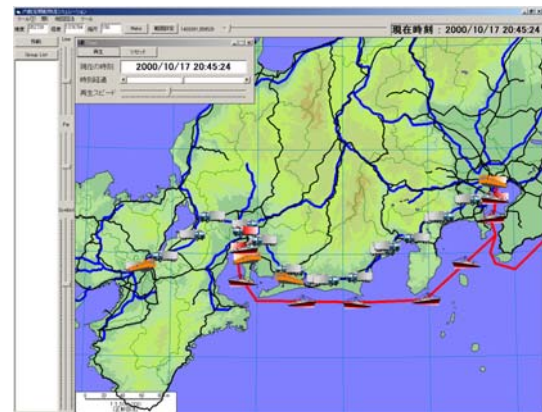


図-2 シミュレータの画面例(定期船)

3. 3 シミュレーションの課題

- (1) 複雑な課題に対してはシステム開発工数が膨大になる
 - (2) データの入手・維持管理が時として困難
 - (3) 必要な検証は可能だが、十分な検証は困難
- シミュレーションの持つ上記のような性質を緩和するため、当所ではシミュレーション構造に下図の様な4層モデルの導入を試みている。

第4層：解析エンジン及びビューワ

第2層：入力データファイル

第3層：プロセスシミュレータ

第1層：データ編集プログラム

これにより、プログラムの保守を行いやすくなると共に、迅速、的確かつ低コストな物流解析が可能になることを期待できる。

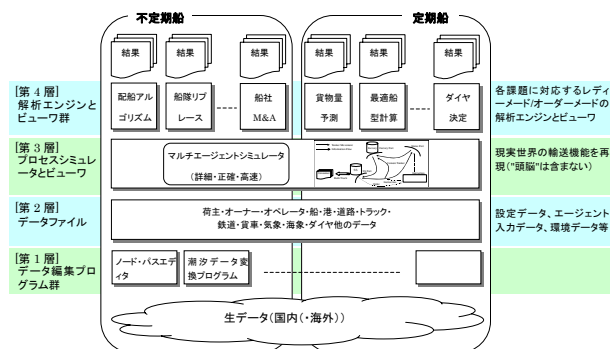


図-3 シミュレーションシステムの4層モデル

4. 活用例

以下のような活用例が考えられる。

（1）不定期船の配船支援

候補となる配船計画を自動で作成し、配船担当者が確認・修正の上で採用することで配船作業の効率向上が期待できる。

（2）リプレース船仕様の決定

想定仕様の船で輸送をシミュレートし、輸送が可能か、どの程度効率化できるかを計算することで、リプレースする際の仕様を評価する。

（3）共同配船・融通・合併等の評価

不定期船に於ける各種企業間協力により、どの程度効率化が可能かを評価し、また効率化による利益の配分ルールの検討を行う。

（4）e-business等の新市場システムの評価

新市場システムによる影響を評価すると共に、実際に導入する際の商慣習等の障害・導入施策等の検討を行う。

（5）中間貯蔵施設（SS）の適正配置

不定期船においては“SS過多・トラック過少”、“SS過少・トラック過多”は共に非効率と考えられる。適正な数量・配置を評価する。

（6）船隊構成の設計・リプレース計画

将来の企業・輸送像に対してどのような船隊が適切かを評価する。また、既存の船隊から始

め、どのような順で船をリプレースしていくのが最も利益を多く確保出来るか評価する。

（7）地震等災害時輸送の立案

地震等で一時的に製造・貯蔵拠点が使用不能になった時の対策を作成し評価する。また、その際に素早く輸送計画を立案・実行可能なシステムを開発する。

（8）CO₂排出量計算

物流シミュレータを用いて、内航定期船及び不定期船によるCO₂の排出モデルを構築し、各種施策の費用対効果を評価する。

（9）RORO/フェリーの需要及び採算の評価

新規航路を開設した際の需要評価を基に、消費率や採算性を評価する。また、その際に採算の最も良くなる船隊を設計する。

（10）モーダルシフトの評価

モーダルシフトを推進するためにどのような施策を導入すれば、どの程度の効果が出るかの費用対効果を評価する。

5. おわりに

本稿では当研究所で行っている物流シミュレーションの開発及びその活用案について報告した。物流シミュレータを利用することで、様々な環境変化に対応し、かつ高効率な輸送を、計画及び実施段階で検討することが可能となる。顕在/潜在的な解析及び利用の需要は行政・民間共に高いと期待できる。今後更に開発を進め、物流シミュレーション技術を高度化すると共に、成果を海上輸送関連企業・機関に対して普及を図っていきたい。

参考文献

- （1）松倉他、企業間協力が海上不定期輸送に与える効果のシミュレーション評価、日本造船学会論文集、第195号、2004
- （2）渋谷他、首都圏－中京間におけるRORO船/フェリーの多頻度運航の検討、日本船舶海洋工学会講演会論文集、第1号、2005
- （3）勝原他、国内フェリー・RORO船航路の需要予測に基づいた船舶主要目の決定と航路の採算性に関する研究、日本造船学会論文集、第192号、2002